

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-150256

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

G06K 19/10

B42D 15/10

H01L 29/84

(21)Application number : 2000-337518

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.2000

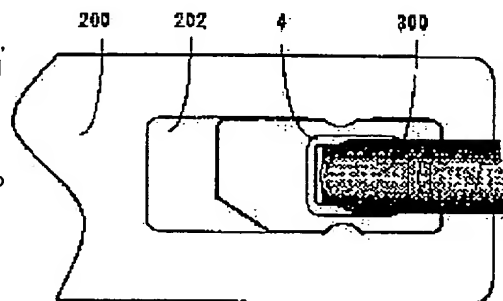
(72)Inventor : SAKAMAKI TERUO

## (54) IC MODULE WITH FINGERPRINT SENSOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a theft of information from a circuit, falsification of the information, and misuse of it by incorporating a circuit transmitting the result of fingerprint identification into an IC module for an IC card.

SOLUTION: This IC module with the fingerprint sensor is characterized in that a terminal surface for connection to an external device is formed on the surface of the IC module substrate, the terminal divided into a plurality of parts is electrically connected to a terminal of an IC chip fixed to the rear side of the IC module substrate, the fingerprint sensor is fixed to the terminal surface of the IC chip via an insulating sealing resin, either one of the fingerprint sensor or the divided terminal is electrically connected to each other, and the fingerprint sensor surface and the terminal surface are parallel to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-150256

(P2002-150256A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\*(参考)

G 0 6 K 19/10

B 4 2 D 15/10

5 2 1

2 C 0 0 5

B 4 2 D 15/10

5 2 1

H 0 1 L 29/84

Z

4 M 1 1 2

H 0 1 L 29/84

G 0 6 K 19/00

S

5 B 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2000-337518(P2000-337518)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(22)出願日

平成12年11月6日(2000.11.6)

(72)発明者 坂巻 照夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

Fターム(参考) 2C005 JB06 MA01 MA04 NB30 PA29

SA15 SA16

4M112 CA46 CA52 GA03

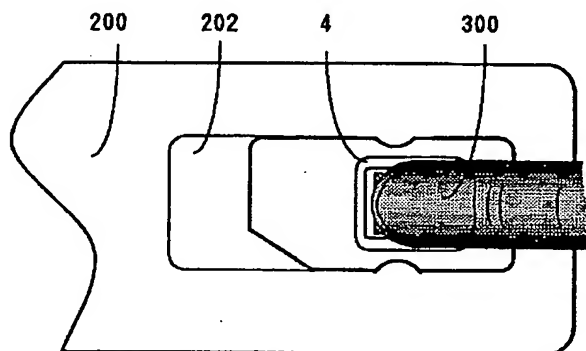
5B035 AA14 BB09 CA11

(54)【発明の名称】 指紋センサ付き I C モジュール

(57)【要約】

【課題】指紋確認の結果を送信する回路を I C カード用 I C モジュールの中に組み込むことによって、回路から情報を盗用し、情報を改ざんしたり、悪用することを不可能にする。

【解決手段】 I C モジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 I C モジュール基板の裏側に固定された I C チップの端子と電気的に接続され、前記 I C チップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とする指紋センサ付き I C モジュールを提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICモジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 ICモジュール基板の裏側に固定された ICチップの端子と電気的に接続され、前記 ICチップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とする指紋センサ付き ICモジュール。

【請求項2】 前記指紋センサは、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換するセンサ回路を有する画素を複数アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより前記指の指紋を電気信号として検出するセンサ手段と、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、予め指紋データを登録する指紋メモリと、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、センサ手段から送出された電気信号と指紋メモリの指紋データとの照合を行い、照合結果を送出する指紋認識手段と、指紋認識手段の送出する照合結果を転送するデータバスと、データバスに接続され、前記データバスに送出された照合結果を受けて、照合結果一致であれば ICモジュールへのアクセスを承認するように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の指紋センサ付き ICモジュール。

【請求項3】 前記 ICモジュールは小型 ICカードに実装されて、端末装置に対し取り外し可能に、固定されて使用されることを特徴とする請求項1、2のいずれかに記載の指紋センサ付き ICモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型 ICカード用 ICモジュールに関わり、詳しくは、 ICモジュールの裏面に指紋の凹凸を感知する指紋センサを、集積回路上に複数敷き詰め、小型 ICカードの ICモジュールの ICチップと電気的に接続した指紋センサ付き ICモジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高度情報化社会において、パーソナルコンピュータや、携帯電話機からインターネットを利用して品物を購入したり、大切な情報を交換したりする場合に、本人を確実に証明する必要性が発生する。そのために本人の鍵を登録して、その鍵を使用して情報やお金を送信し、関係者以外の人がある情報を開いて覗くことができないようにしている。

【0003】 また、指紋を照合して本人であるかどうかを確認して建物への入場の可否を管理するシステムが実用化されている。この指紋を情報化する公知の技術には大きく分けて2つの方法があり、一つは、指紋像を光学的に読みとってデータ化する方法である。そして他の一つは、指紋の凹凸をセンサに押し当てたときに生じる圧

力差を読み取ってデータ化する方法である。

【0004】 前述の光学的に読み取る方式は、光の反射と CCDイメージセンサを用いて、指紋を光学画像データとして取り込み、照合を行う方式である（特開昭61-221883号公報参照）。もう一つの方式の、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換する方式は、センサ回路を有する画素を複数、アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより指の指紋を電気信号として検出し、予め指紋データを登録した指紋メモリと、使用の都度センサ手段から送出される電気信号と、指紋メモリの指紋データとを照合し、指紋認識手段によって照合結果を送出する方式である（特開2000-242771号公報参照）。

【0005】 上記の光を用いる方式は装置を小型化することが難しく、用途が限定されるという問題がある。また、指紋の凹凸を読み取る方式は、装置を小型化することができるために、データベースを使用する装置に対してはもちろん、例えば ICカード上に実装して ICカードへのアクセスを承認する手段として使用することができる。前記指紋の凹凸を読み取るセンサをカードに搭載してカードのアクセスを承認し、カード所有者の情報を情報端末に送信する方法については、特開平11-39483号公報で紹介されているが、この方法では指紋確認情報がインタフェースを介して独立して送信されるために盗用されてしまう可能性がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のような課題を解決するために、指紋確認の結果を送信する回路を ICカード用 ICモジュールの中に組み込むことによって、回路から情報を盗用し、情報を改ざんすることを不可能にしようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 そこで本発明の請求項1に記載の指紋センサ付き ICモジュールは、 ICモジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 ICモジュール基板の裏側に固定された ICチップの端子と電気的に接続され、前記 ICチップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とするものである。

【0008】 また、本発明の請求項2に記載の指紋センサ付き ICモジュールは、請求項1の発明において、前記指紋センサは、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換するセンサ回路を有する画素を複数アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより前記指の指紋を電気信号として検出するセンサ手段と、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、予め指紋データを登録する指紋メモリと、画素毎または、前記画素のグループ毎

に設けられる、センサ手段から送出された電気信号と指紋メモリの指紋データとの照合を行い、照合結果を送出する指紋認識手段と、指紋認識手段の送出する照合結果を転送するデータバスと、データバスに接続され、前記データバスに送出された照合結果を受けて、照合結果一致であればICモジュールへのアクセスを承認するように設定されていることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項3に記載の指紋センサ付きICモジュールは、請求項1、2いずれかの発明において、前記ICモジュールは小型ICカードに実装されて、端末装置に対し取り外し可能に、固定されて使用されることを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の指紋センサ付きICモジュールについて説明する。

【0011】図1は、本発明の指紋センサ付きICモジュールの外部端末接続端子面について説明するための表面平面図、図2は、本発明の指紋センサ付きICモジュールの指紋センサ面について説明するための裏面平面図、図3は、本発明の指紋センサ付きICモジュールの指紋センサ実装面のICモジュール基板について説明するための平面図、図4は、指紋認識集積回路について説明するための構成図、図5は、図2のA-A線断面図、図6は、小型ICカードに実装された指紋センサ付きICモジュールの外部端子面から見た平面図、図7は、小型ICカードに実装された指紋センサ付きICモジュールの指紋センサ面から見た平面図、図8は、外部端末に小型ICカードを装填した状態について説明するための図、図9は、外部端末に小型ICカードを装填した状態で、指を指紋センサに押し当てている状態について説明するための図、図10は、ICモジュールの、外部端子の各端子の役割を説明するための図、図11は、図6のB-B線断面図、である。

【0012】図1において、指紋センサ付きICモジュール1の白く表示してある部分は、ICモジュール基板である。ICモジュール基板には、電気的に絶縁性を有する材料、例えば、ガラスエポキシ、ガラスBTレジン、ポリイミド、ポリエステル、ABS、ポリカーボネート等物理的、化学的に強く、耐熱性の材料が使用される。斜線で表示してある部分は、ICモジュールの外部端子2で、外部端末装置と接続するための接点である。このICモジュールの外部端子2は、縦横の溝で分割され、それぞれが独立した状態に形成されている。分割された各端子の役割については、図10で説明するが、本発明の指紋センサ付きICモジュール1のモジュール基板は、ICモジュールの裏面に形成している指紋センサの電源を表面の外部端子から供給するようになっているために、複数の回路基板を積層した多層基板を採用している。そこで、指紋センサ部の電源供給部は、ICモジュールの電源供給部と共用しており、図10に示す電源

端子101と、グランド端子105にはスルーホール3が形成されICチップ、指紋センサ制御部に導通している。また、ICカードで現在使用されていない予備端子104、および108にもスルーホール3が形成されている。これは、指紋センサの制御部から送信される指紋照合結果信号の入力端子としてICチップの入力端子と接続するために使用され、やはりスルーホール3が形成されている。

【0013】次に、前記積層基板の内、外部端子が形成されている表層基板について説明する。まず、テープ状の例えば前述のポリイミド（厚さ100～150μm）のモジュール基板材料に、ガイドホールとICチップと外部端子を導通するための穴が開けられる。導通のための穴は、5～8個ガイドホールを開けると同時に、または、ガイドホールが形成された後開けられる。モジュール基板の両面に銅箔を接着した後、銅箔の上に例えば印刷法によりレジストインキでネガパターンを形成し、レジストを硬化させる。図1に表示するICモジュールの外部端子面の各端子を分離している溝になる部分と、メッキのための導通回路部分を除いてレジストを形成する。印刷時のモジュール基板の送りは、前記ガイドホールによって行われる。次に、裏面のパターンニングに関しても図1におけると同様、銅箔の上にICチップ5を接着するための台座部分にレジストインキを印刷する。この裏面の印刷に関しても前記ガイドホールが使用される。インキを乾燥しレジストとして硬化した後腐食（エッチング）液に浸漬し、レジストが載っていない部分をモジュール基板の面が出るまで溶かし、水洗してエッチングを終了する。

【0014】残った銅箔の表面からレジストインキを除去した後、裏面全面に再度レジストを塗布、乾燥する。表面の銅箔面にニッケル、および、金メッキを施す。コストを押さえるために、金メッキを行わない場合もある。メッキが終わったら、裏面のレジストを剥がし乾燥する。

【0015】前記の他に、モジュール基板の作製方法として、シート状のフィルムにパンチング等の方法により、ICチップとモジュールの端子を結線するための穴を開け、モジュール基板4の両面全面に銅箔を接着した後、各面の銅箔の上に印刷法などによりパターン状にレジストインキを形成し、インキの無い部分を腐食（エッチング）する方法もある。

【0016】指紋センサの制御部と接続するための回路基板も前述の表層基板と同様に作成する。この回路基板は、ニッケルメッキや、金メッキを施さない場合が多い。後述するICチップおよびボンディングワイヤを保護するための封止樹脂を支えるためのダム（図5の51）を挟んで前述の回路基板と前述の表層基板を、例えば熱硬化型の接着剤を使用して積層する。

【0017】積層を終えた多層基板は、導通のためのス

ルーホールが形成されて、銅などで、無電解メッキにより下地を形成し、さらに無電解、または、電解メッキ等の方法で各層の回路を導通する。最後に、ニッケル、金等の保護膜を形成して多層基板を完成させる。なお、メッキの際に、メッキが不要な回路面は、マスキング材料で被覆してから行う。

【0018】図2に示すように、指紋センサ付きICモジュールの裏側は、指紋センサ4が、モジュール基板5の上に形成されている。指紋センサ4の裏側は、ICチップや、ICチップの各端子とICモジュールの外部端子を接続するボンディングワイヤを被覆する封止樹脂面になっている。また、多層基板の一部であるダム上に形成された電気回路は表面の外部端子とスルーホールで接続されており、前記電気回路は、指紋センサの裏側の制御部接続端子3と、異方性導電膜を介して電気的に接続されている。

【0019】図3は、図2に示す指紋センサ4が搭載される前の、ICモジュールの裏面の一実施例であるが、図2の項でも説明したように、モジュール基板5（白く示してある部分で、ICモジュールを小型ICカードのカード基体と接着させるための接着代である。）に形成されたダム51の内側には表面が平らになるように、封止樹脂（斜線で示してある部分）が注入されている。この図では、ダム51の表面に4個のスルーホールが露出しており、スルーホールを通じて指紋センサに電気を供給し、センサからの認証信号などをICモジュールのICチップに送信する。図では示していないが、ダム51の表面には電気回路が形成されている場合もある。

【0020】図4は、指紋センサ4の指紋センサ部分で、指紋センサの表面には指紋の凹凸を電気信号に変える微細な画素ユニット42が基盤の目のように配置されており、その電気信号を受けて記憶されている指紋情報と、各画素から送られてくる指紋情報を指紋情報制御部41で各画素ユニット制御および認識結果の集計を行い、集計結果信号をICモジュールのICチップに向けて発信する。

【0021】ここで図4の画素ユニット42について説明する。指紋センサの表面にマトリックス状に配置された複数の画素ユニット42は、その一つ一つがセンサ部の下にセンサ回路を有する凹凸センサ部、指紋メモリ、認識回路で構成されている。登録されている指紋情報は、各画素ユニット内の指紋メモリに分割して記憶される。センサ層に配置されたセンサ回路におけるセンサ素子は、層間絶縁膜上に配置された接触面を有する接触電極と接触電極に接続する配線層から構成され、接触電極と配線層でセンサ回路の一部が構成されている。接触電極は、画素ユニットの最表面に配置され、認識登録を行っている指が直接接触することによって、発生する静電容量を検検知する。接触電極で検知された信号は、配線層で認識回路に伝搬される。このセンサ素子では、接触

電極の静電容量を測定し接触面が触れている部分の指紋の凹凸を検知するものである。

【0022】図2のA-A線断面図である図5において、まず、モジュール基板5のおもて面には、外部端子2が形成されている。モジュール基板のうら面にはダム51が形成されていて、ダム51の内側にICチップ6が前記モジュール基板の裏側に固定されている。ICチップ6の各端子と外部端子はボンディングワイヤ61によって電気的に接続されており、さらに、外部端子の一部と指紋センサ4は、異方性導電膜11を介してスルーホール3によって接続されている。ダム51の内側には封止樹脂12が、ダム51と、異方性導電膜11を合わせた高さまで注入されている。

【0023】図6は、小型ICカード基体10に本発明の指紋センサ付きICモジュール1を実装した状態の外部端子面平面図であるが、この小型ICカードは、長辺が25mm、短辺が15mm、厚さ0.8mm程の、一部切り欠きを有する長方形をなしている。このサイズは、通称SIM (Subscriber Identity Module) サイズと言われており、前記小型ICカードをSIMカードと呼ぶ場合もある。このSIMカードの用途としては、例えば、会社が貸与する携帯電話機を個人的な目的で使用したい時に、自分の携帯電話番号を記憶させたSIMカードを会社が貸与する携帯電話機の所定の場所に差し込んで使用する場合や、会社のパーソナルコンピュータで自分以外に開けられては困るファイルのキー代わりに使用する場合、また、近い将来SIMカードにクレジットカードの子ナンバーを持たせ、腕時計のスロット部に挿入し、インターネットで電子チケットを予約したり物品の購入を行ったりする場合に使用する。他にも考えられるアプリケーションが多々あるが、用途としての考え方は類似している。

【0024】図7は、図6の裏面で指紋センサ4の指紋センサ部が露出している小型ICカードの裏面である。ここで、図7のB-B線断面を図11で説明する。図11は、図5に示した、本発明の指紋センサ付きICモジュール1を小型ICカード基体10に実装した図であるが、小型ICカード基体10に予め開口部（図示せず）を形成しておいて、それより大きい目の接着代を小型ICカードのICモジュールの表層基板と同じ厚さ分切削して表側に形成する。指紋センサ付きICモジュールを、前記開口部および接着代を形成した小型IC基体に接着剤14を介して接着し固定する。このときに小型ICカード基体10の厚さと、指紋センサ付きICモジュール1の厚さが同じになるように設定する。小型ICカードは厚さがISOで定められているので、指紋センサ付きICモジュールの厚さを、小型ICカード基体10の厚さに合わせる。

【0025】図8は外部装置200に対し小型ICカードを、指紋センサを上側にしてICモジュールの外部端

子を下側にして、外部装置の接点（図示せず）にコンタクトした状態を示している。小型 IC カード 10 の端子をしっかりと接点と接触させるために、3 方に設けた固定部 201 の下に小型 IC カード収納部 202 に沿って矢印の方向から滑りこませる。収納部 202 は、小型 IC カード 10 をセットし易いよう、滑り台状に凹部加工してある。

【0026】図 9 に示すように、小型 IC カードを外部装置、例えば、携帯電話機の裏蓋を開けて、自分の決まった指の指紋情報が記憶させてある小型 IC カードを携帯電話機の収納部に差し込んで、携帯電話機から IC モジュールの外部端子を経由して電力の供給を受け、指 300 を図のように指紋センサに押し当てて自分であることを確認する。指紋センサの制御部は確認作業を行い、確認した旨の信号を IC チップに送信する。送信された内容が OK であれば、IC チップの動作をスタートさせる。外部装置と、小型 IC カードとの間で決められた手順を行い、携帯電話使用許可が出ると、電源が ON され、携帯電話がスタート状態になる。上記のように、小型 IC カードは使用する本人が収納具に入れて持ち運ぶようになっていて、外部装置を借用するなりして使用する。例えば、携帯電話では、小型 IC カードには自分の家庭で使用している電話機のコードが入っていて、使用料は家庭の電話料金に加算されて銀行預金口座から引き落とされる仕組みになっている。また、小型 IC カードにプリペイドで金額が事前に記録されている場合は、使用料金が減額されて、残額が携帯電話機の表示部に表示されるようになっている。何れも、外部装置は、互換性があるレンタル装置である場合が多い。

【0027】図 10 は、IC モジュールの各端子の役割について説明するための図であるが、101 は、電源端子、102 は、リセット端子、103 は、クロック端子、104 は、予備端子、105 は、グランド端子、106 は、予備（未使用）端子、107 は、伝送（I/O）端子、108 は、予備端子、である。多くの場合図のように、グランド端子 105 は中央の端子につながっている場合が多い。今回説明した、実施例では、電源供給のために指紋センサへの電源供給を電源端子 101 と、グランド端子 105 から行った。また、指紋照合結果を IC チップに送信するために、予備端子 104、および、予備端子 108 を使用した。

【0028】

【発明の効果】従来の技術は、通常の IC カードに IC モジュールと指紋センサを間隔を置いて取り付け、IC カードをコンタクトに差し込んだ後、指紋を照合して IC チップを駆動させていた。この従来の技術に対して、本発明の技術およびその使用法は、IC カードを小型化し、例えば、SIM カードとして装置にセットしたまま外部端子の裏側に形成した指紋センサによって指紋の認証を行い装置を駆動する。この指紋センサ付き IC モ

ジュールによって極めてセキュリティ性の高い運用の方法を提案することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の指紋センサ付き IC モジュールの外部端末接続端子面について説明するための表面平面図

【図 2】本発明の指紋センサ付き IC モジュールの指紋センサ面について説明するための裏面平面図

【図 3】本発明の指紋センサ付き IC モジュールの指紋センサ実装面の IC モジュール基板について説明するための平面図

【図 4】指紋認識集積回路について説明するための構成図

【図 5】図 2 の A-A 線断面図

【図 6】小型 IC カードに実装された指紋センサ付き IC モジュールの外部端子面から見た平面図

【図 7】小型 IC カードに実装された指紋センサ付き IC モジュールの指紋センサ面から見た平面図

【図 8】外部端末に小型 IC カードを装填した状態について説明するための図

【図 9】外部端末に小型 IC カードを装填した状態で、指を指紋センサに押し当てている状態について説明するための図

【図 10】IC モジュールの外部端子の各端子の役割を説明するための図

【図 11】図 6 の B-B 線断面図

【符号の説明】

- |     |                      |
|-----|----------------------|
| 1   | IC モジュール             |
| 2   | IC モジュールの外部端子        |
| 3   | スルーホール               |
| 4   | 指紋センサ                |
| 5   | モジュール基板              |
| 6   | IC チップ               |
| 10  | 小型 IC カード（SIM カード）基体 |
| 11  | 異方性導電膜               |
| 12  | 封止樹脂                 |
| 14  | IC モジュール固定材（接着剤）     |
| 15  | ブリッジ                 |
| 16  | 枠体                   |
| 41  | 制御部                  |
| 42  | 画素ユニット               |
| 51  | ダム                   |
| 61  | ボンディングワイヤ            |
| 101 | 電源端子                 |
| 102 | リセット端子               |
| 103 | クロック端子               |
| 104 | 予備端子                 |
| 105 | グランド端子               |
| 106 | 予備（未使用）端子            |
| 107 | 伝送（I/O）端子            |
| 108 | 予備端子                 |

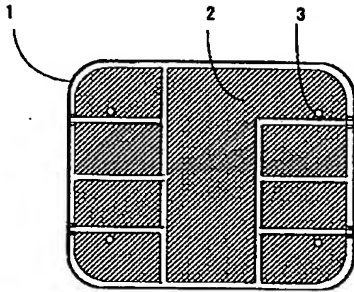
200 端末装置

202 小型ICカード（SIMカード）の収納部

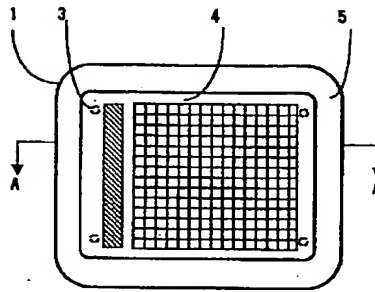
201 固定部

300 指

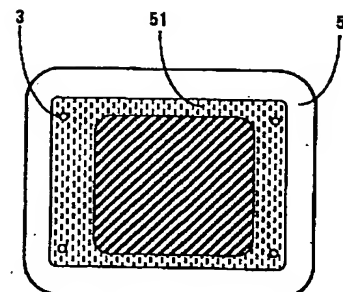
【図1】



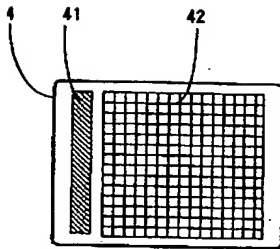
【図2】



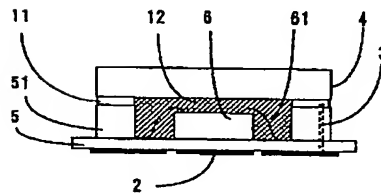
【図3】



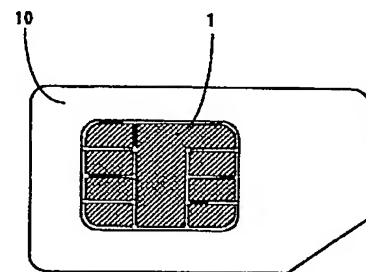
【図4】



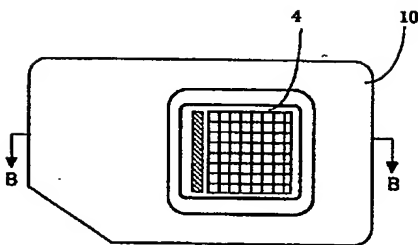
【図5】



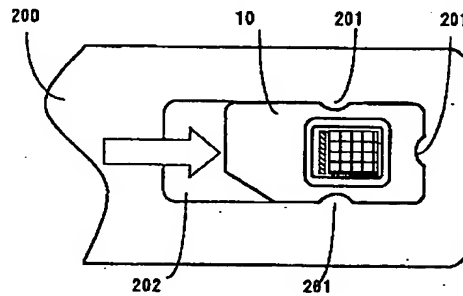
【図6】



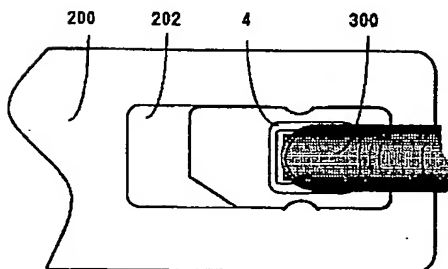
【図7】



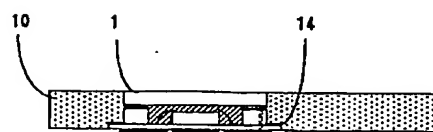
【図8】



【図9】



【図11】



【図10】

